

Développement d'un modèle pyromécanique multi-échelle appliqué à la production de biocarburants par pyrolyse de biomasse.

Flora LAHOUE

Sous la direction de : Jean LACHAUD et Wahbi JOMAA

Laboratoire I2M, UMR 5295, Département TREFLE, Talence, France.

Contexte

Dans le contexte actuel de la transition énergétique, la conversion thermique de la biomasse non-alimentaire, dite de type 2, en biocarburants est un procédé qui présente une alternative à valoriser en particulier dans le domaine de la chimie verte. Lors de ce procédé, la biomasse est soumise à des conditions thermiques de pyrolyse où des résidus de bois sont transformés dans des procédés industriels (lits fixes ou fluidisés). Les chaînes moléculaires du matériau bois (lignine, cellulose, hémicellulose) sont ainsi cassées en molécules de plus petites tailles générant des biocarburants liquides (hydrocarbures) et gazeux (méthane, hydrogène). La nature des molécules produites est fortement influencée par la vitesse de montée en température et la température finale des particules de bois. Par ailleurs, sous l'effet de la pyrolyse, les particules de bois perdent environ 50 % de leur masse et de leur volume et/ou se fissurent. Ces changements structurels affectent de manière non-négligeable la structure des lits et des échanges thermiques.

Objectifs

L'objectif de la thèse est de prédire avec précision l'évolution de la taille des particules et l'interaction particule/écoulement dans les procédés industriels, ce qui constitue une clé pour atteindre de bons rendements et des produits exploitables. Pour cela, il est nécessaire d'améliorer la compréhension et la modélisation du comportement mécanique des matériaux pyrolysables au cours du traitement thermique et de la pyrolyse.

Le poster présente le travail effectué en terme de modélisation mathématique et numérique et les premiers résultats obtenus de répartition de contraintes dans une particule de bois cylindrique.

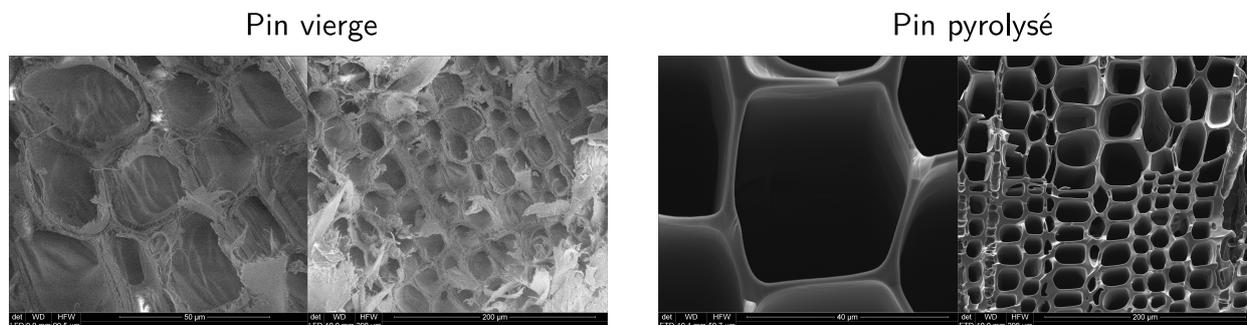


Figure 1: Visualisation du changement de la microstructure du bois avant et après la pyrolyse. Images obtenues au microscope électronique à balayage (MEB) sur des échantillons de pin maritime vierge et pyrolysé.